

# Contribution à la domestication des essences forestières recherchées et exploitées par la population rurale dans le Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB): Cas d'*Arundinaria alpina*, Est de la République Démocratique du Congo

T. Munyuli Bin Mushambanyi\*

Keywords: Kahuzi mountain forest- Bamboo- *Arundinaria alpina*- Domestication- Biodiversity conservation- Agroforestry- Eastern of Congo Democratic Republic

## Résumé

*Ce travail a été effectué dans la région Est du Congo - Kinshasa. Il a pour but de présenter les possibilités de domestication du bambou *Arundinaria alpina* (variété Kahuzi), une des essences forestières les plus consommées par les chimpanzés du Parc National de Kahuzi-Biega, mais malheureusement fortement exploitées par les populations rurales voisines du parc. Les essais culturels et l'évaluation après une période de 54 mois d'observation en culture, ont montré que cette espèce jusqu'à présent sauvage est domesticable et présente une croissance rapide en milieu rural. Nous avons obtenu une récolte oscillant entre 600 et 1700 tiges de bambou adultes/ha/an à partir de 50 boutures semées à l'hectare par site d'essai. La récolte est en moyenne de 2200 tiges de bambou adultes/ha/an pour le même nombre de jeunes touffes suivies au parc, leur milieu naturel, durant la même période d'essai. Les paysans riverains du parc peuvent intégrer *Arundinaria alpina* (variété-Kahuzi) dans leurs systèmes de production sylvicole ou agroforestière au lieu de dévaster le parc. En adoptant cette proposition, ils contribueront à la conservation de la diversité biologique de l'Est du Congo-Kinshasa.*

## Summary

**Contribution on the Domestication of Forest Plants Used by Peasants from the Kahuzi -Biega National Park: The Case of *Arundinaria alpina* in Eastern Part of Congo Democratic Republic**

*This work has been carried out in Eastern of Congo-Kinshasa region. It aims to show domestication possibilities of *Arundinaria alpina* (Kahuzi variety) out of the forest. *Arundinaria alpina* is one of the wild plant species of Kahuzi-Biega National Park which are mainly consumed by chimpanzees. However, these wild plants are also exploited by peasants neighbouring the park for many purposes including house building, medicines,... The agricultural trial of *Arundinaria alpina* in South-Kivu rural areas, has shown that 50 slips of the bamboo planted per hectare yield after 54 months, 600 to 1700 stems of adult bamboos/ha/year. A survey within the park has shown that under natural conditions, 50 observed clusters could normally bear 2200 adult stems/ha/year. It means that the South-Kivu peasants could easily row the bamboo under the villages by integrating it in their agroforestry farming systems and stop ravaging natural resources of the national park. Such kind of practice will help to protect the Eastern Congo-Kinshasa biodiversity.*

## Introduction

La forêt de montagne du Parc National de Kahuzi-Biega (2°5' S -28°45' E), située à l'ouest du Lac Kivu, renferme une très riche diversité biologique (faune et flore) avec un fort degré d'endémisme (7). Elle est aussi caractérisée par une diversité de biotopes et d'écosystèmes riches en espèces végétales et animales dont le patrimoine génétique serait de très grande utilité pour l'avancement des sciences biologiques appliquées (agronomie, zootechnie, médecine,...), (14). Le PNKB (600 km<sup>2</sup>) est inscrit sur la liste du patrimoine mondial comme sanctuaire des gorilles de plaines de l'est (*Gorilla gorilla graueri*), (10).

Cependant, la population riveraine du parc y exerce une forte pression en se livrant à des activités dévastatrices

comme la recherche des plantes médicinales, la collecte d'insectes comestibles (chenilles,...), la cueillette des fruits des plantes sauvages, la coupe des bois de chauffe et de construction, la recherche des essences utiles pour la fabrication du charbon de bonne qualité commerciale et la chasse de petits et grands animaux (primates, éléphants, rongeurs, oiseaux, grenouilles,...). D'autres paysans par manque de terres arables, dans leurs villages d'origine, vont dans le parc pour chercher à y créer anarchiquement des concessions privées sous forme de ferme d'élevage ou des champs de cultures.

Dans le but de sauvegarder la biodiversité endémique du parc menacée d'extinction par l'homme, l'Institut

\* Laboratoire d'entomologie et zoologie agricoles, Département de Biologie, Centre de Recherche en Sciences Naturelles ; CRSN-Lwiro, D.S. Bukavu, Kivu. République Démocratique du Congo. C/o Petit Séminaire de Mugeru, P.O. Box: 02 Cyanguu, Rwanda. Fax: 00871762056981. Reçu le 09.11.99 et accepté pour publication le 17.11.00.

Congolais pour la Conservation de la Nature (I.C.C.N) en collaboration avec la GTZ (Office allemand pour la coopération au développement) a mis au point une stratégie de conservation et de mise en valeur des ressources naturelles renouvelables (1) dans une approche de conservation de la nature intégrée au développement rural de l'est de la R.D. Congo. Parmi une série des mesures envisagées pour y arriver, on peut citer la sensibilisation et la généralisation de l'éducation environnementale de la population, la participation de cette population dans l'élaboration des mesures de protection des ressources du parc, la fourniture d'intrants agricoles, et le renforcement de la sécurité alimentaire et foncière des villageois riverains du parc, l'écotourisme et la création d'emploi visant à dévier les activités anthropiques.

Très peu d'idées orientées vers la domestication des espèces animales et végétales sauvages ont été jusqu'alors émises dans les milieux des gestionnaires du parc. En ce qui concerne les essences forestières convoitées par les paysans, on s'est contenté jusqu' alors de promouvoir la production et la distribution des plantules sylvicoles et agroforestières (10). On croyait qu'avec le bois provenant de ces arbres, les paysans cesseraient d'aller au parc. La plupart des actions menées dans ce cadre ont échoué car les paysans préfèrent les essences forestières trouvées au PNKB que les plantules sylvicoles et agroforestières fournies par l' ICCN.

Parmi les principales espèces végétales (*Albizia gumifera*, *Strombosia scheffleri*, *Bridelia bridelifolia*, *Maesa lanceolata*, ...) recherchées et exploitées au PNKB par les paysans, il y a le bambou (*Arundinaria alpina*), composante essentielle des biotopes et du régime alimentaire des gorilles et des chimpanzés du parc. Trente-sept pourcent de la superficie totale de la forêt de montagne du parc est composée essentiellement de bambous d'altitude (7, 11). La pression de l'homme sur le parc pourrait entraîner la régression de ces bambousseraies naturelles et par conséquent perturber le régime alimentaire des chimpanzés en particulier. L'I.C.C.N estime que plus de 6% de la superficie de bambousseraies du parc sont dévastées par les villageois chaque année malgré les mesures de protection mises en place (1). On estime que plus de 15000 tiges de bambou sont coupées au parc et vendues sur les marchés locaux et urbains chaque année; alors que le taux de régénération naturelle de ces bambousseraies ne dépasse pas 7790 tiges/an/ha (1). En dehors de son usage dans les travaux de construction rurale, le bambou permet de produire une bonne pâte à papier (6,12). Les pousses de bambou (*Phyllostachys pubescens*) sont utilisées comme légumes dans l'alimentation de l'homme et des animaux de ferme (2).

Dans le but de conserver la biodiversité du parc et de contribuer à la révolution arboricole ("tree revolution") en agroforesterie (3, 4, 13), une série d'essais de domestication des espèces sauvages exploitées par les villageois dans le parc sont entrepris depuis 1991 au département de biologie du Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro.

Cet article présente les résultats préliminaires de l'essai de domestication d'une variété de bambou (*Arundinaria alpina*) d'altitude du PNKB. De cette façon, on espère pouvoir répondre aux préoccupations des paysans en leur montrant qu'il est possible de produire ces essen-

ces localement et de minimiser ainsi le risque de dégradation liée aux entrées illicites dans le parc.

## Matériel et méthodes

### 1. Milieu d'essai

L'essai a été conduit dans la localité de Kabumbiro-Kasheke (1°30'58"S, 28°31'20"E) du 10 octobre 1994 au 30 mai 1999; le long de la rivière Nyabarongo prenant sa source dans le parc et se déversant dans le Lac Kivu. L'essai a été conduit dans les sites (Kamandwa et Shabaganda) localisés dans une concession (550 ha) située le long de cette rivière. Cette concession appartient à un fermier congolais intéressé par le commerce des tiges de bambou dont il souhaiterait faire la culture.

Le climat du milieu dans lequel se trouve nos sites est de type Aw3. Il est tropical tempéré par l'altitude et comparable du point de vue température, humidité relative, fréquence et distribution des pluies à celui du PNKB (7).

Ce climat connaît une saison pluvieuse de 9 mois (septembre à mai) et une saison sèche de 3 mois (juin à août). La moyenne annuelle des précipitations oscille entre 1450 et 1870 mm, celle de la température entre 16° et 19,5°C et celle de l'humidité relative entre 70% et 87%. Le relief est montagneux, vallonné par endroits. Le sol du milieu est un ferrisol (8,15).

### 2. Enquête préliminaire sur le rôle du bambou

Une enquête préliminaire visant à connaître le rôle socio-économique et culturel du bambou dans la vie des paysans riverains du parc a été menée en avril, mai et en juillet 1994. Il ressort de cette enquête que parmi les 5 variétés de bambou de montagne (*Arundinaria alpina*), seule la variété dénommée Kahuzi présente des caractéristiques agro-socio-économiques et technologiques intéressantes. Par rapport à toutes les espèces de bambou sauvages et ou cultivées au Kivu (*Bambousa arundinacia*, *Gigatochloa maxima*, *Bambousa vulgaris*, *Oxytenanthera abyssinica*,...), seule la variété Kahuzi d'*Arundinaria alpina* présente un caractère de résistance de longue durée aux attaques de charançons (*Dinoderus* sp.). Dans les travaux de construction rurale (maisons d'habitations, clôtures,...), les tiges de ce bambou résistent naturellement pour plus de 20 ans contre les insectes xylophages d'après les affirmations des paysans interviewés. C'est la raison pour laquelle ces paysans l'exploitent dans son milieu naturel qui est par excellence le parc.

### 3. Déroulement de l'essai

En date du 1<sup>er</sup> octobre 1994, nous avons prélevé à la machette des boutures sur des tronçons de tiges aoûtées (variété Kahuzi), âgées de 2-3 ans sur des touffes d'une bonne bambousseraie naturelle (située à 2000 m d'altitude, tout près de la station de Civanga) au parc. A la même occasion, des éclats de souches ont été prélevés. Etaient retenus, les éclats de souche sur lesquels on retrouvait 1 ou 2 rejets en émergence. Les jeunes touffes de bambou situées au lieu de récolte des boutures, ont été identifiées et suivies pour une comparaison ultérieure des paramètres tels que le dia-

mètre au collet, la hauteur des tiges, avec le bambou domestiqué (cultivé en milieu rural). Trois sites (Tableau 1) ont été choisis suivant un critère altitudinal le long de la rivière. Les boutures et éclats de souches ont été plantés en date du 9 octobre 1994 dans le sol bien labouré à la houe, ameubli, aéré et enrichi en matières organiques (14 t/ha de compost fabriqué avec les ordures ménagères). Les boutures étaient plantées sur buttes. La plantation des boutures a été faite en allées sur des lignes distantes de 10 m. Sur la ligne, la distance minimale entre 2 boutures plantées était de 10 m (écartement de 10 x 10 m). Dans chaque site d'essai deux types de plantation étaient aménagés. Une plantation était aménagée le long des berges de la rivière (biotope humide) et l'autre au milieu du champ du fermier (biotope moins humide). Les deux plantations étaient distantes l'une de l'autre de 120 m. Elles sont installées sur un même type de sol au point de vue granulométrique.

Pour chaque type de plantation et dans chaque site d'essai, la parcelle était de 0,5 ha, soit 100 boutures semées/ha. Toutes les boutures avaient bien repris. Aucune n'avait séché. Une année après le semis, toutes les jeunes touffes portaient plusieurs tiges primaires. Après la plantation, l'entretien (désherbage, sarcla-

ge conduite du tallage, coupe des brindilles ou tiges primaires,...) et le suivi étaient assurés par le propriétaire de la concession sous notre supervision.

#### 4. Observations faites

A ce niveau d'observation, toutes les composantes du rendement ne peuvent pas être relevées. La récolte à la machette était intervenue lorsque les bambous avaient atteint l'âge de 4,5 ans. La récolte était répartie sur le 2<sup>ème</sup> semestre de l'année 1998 et le 1<sup>er</sup> semestre de l'année 1999. On récoltait les tiges mûres, c'est-à-dire celles portant une panicule avec des épillets ou celles dont la couleur des entre-nœuds virait du vert - jaune au rouge - violet ou au brun.

La tige retenue était débarrassée de ses branchioles, son bout terminal, ses poils duveteux avec les écailles spathiformes des nœuds et de ses fleurs. Une fois récoltée, la tige de bambou était séchée jusqu'à ne contenir que 25% d'eau. L'évaluation du rendement a été faite par comptage des tiges récoltées. Les composantes du rendement évalué sont: le diamètre au collet, la hauteur des tiges, l'épaisseur des parois des tiges, le poids de la tige séchée à 25% d'eau et la longueur des entre-nœuds. La hauteur des tiges considérée ici est la longueur de la tige située entre le bout terminal et le collet. Le poids de la tige était évalué par une balance de précision de 100 grammes près. Le diamètre au collet et l'épaisseur des parois des tiges avaient été mesurés par le pied à coulisse. La teneur en eau des tiges récoltées, puis séchées avant la pesée était évaluée par un humidimètre portatif. La longueur des entre-nœuds était évaluée par un mètre-ruban. Pour les touffes de bambous suivies au parc (Station de Civanga), l'évaluation du rendement était faite aussi par comptage des tiges récoltées. La coupe a été autorisée par les autorités administratives du parc.

**Tableau 1**  
Caractéristiques des sites d'essai

Site d'essai	Kawandwa	Shabaganda	Lemera
Température (°C)	19,5	17,6	18,5
Hauteur des pluies (mm)***	1550	1650	1700
Humidité relative (%)	73	76	80
Pente du terrain (%)	3,5	6	10
Altitude (m)**	1650	1960	2410
Type de sols	Sol noir argileux, aéré, profond et fertile	Argilo-sablonneux, peu profond, peu fertile	Argilo-limoneux, sensible à l'érosion

(\*\*\*)= Moyenne annuelle calculée sur 7 ans

(\*\*)= L'altitude du terrain a été déterminée en utilisant un altimètre portatif de fabrication suisse

(\*)= Source: Laboratoire de pédo-climatique de l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), Station de Mulungu. Données compilées de 1992- 1998.

## Résultats et discussion

### 1. La récolte des tiges de bambou

Le tableau 2 présente la production obtenue pour les coupes réalisées d'avril à décembre 1998 et de janvier à mai 1999.

**Tableau 2**  
Rendement moyen obtenu dans les différents sites: nombre moyen des tiges récoltées à l'hectare et données moyennes sur les composantes du rendement évaluées

Site d'essai	Lemera			Shabaganda		Kawandwa		
	Année	Mn	T*	Mng	Mg	Mng	Mg	Mng
Rendement :	1998	850	1200	800	620	700	710	694
Nombre de tiges récoltées /ha	1999	380	1150	350	400	307	306	350
Poids moyen de la tige (kg)		1,1	1	0,9	0,88	0,9	0,8	0,71
Epaisseur des parois de la tige (mm)		8,3	8	7	8	7	5,5	6
Longueur des entrenœuds (cm)		40	30-45	30	45	30	35	25
Diamètre au collet (cm)		11	8,8	8	8	6,6	7	5,5
Hauteur de la tige (m)		8	12	5,5	6,7	4,6	4	3,8

T\*= Les données dans cette colonne ont été recueillies sur les bambouseraies naturelles. Des jeunes touffes localisées en milieu humide ont été identifiées et suivies au PNKB, Station de Civanga durant la même période d'observation du bambou cultivé en milieu rural.

Mn= Milieu humide (Biotope humide)

Mng= Milieu moins humide (Biotope moins humide)

De ce tableau, il ressort que la production oscille en moyenne entre 300 et 850 tiges/ha/semestre. Pour les bambous suivis au parc, le rendement moyen obtenu était de 1200 tiges/ha/semestre. En plantations orientées vers la production de la pâte à papier (Ouest du Kenya), on obtient un rendement de 9000 tiges/ha/an en bambousseraies artificielles (d'*Arundinaria* sp.) âgées de 10 ans (6, 12). Comparativement au rendement obtenu au Kenya, le rendement obtenu dans notre essai est minime mais satisfaisant d'autant plus que la variété Kahuzi s'est montrée apte à la domestication (culture) en dehors de son aire de distribution, qui est le parc. La variété Kahuzi s'est très bien comportée dans le site à altitude voisine à celle de son biotope naturel (parc). Le sol humide est le meilleur milieu pour obtenir des récoltes satisfaisantes. Le site de Lemera a permis d'obtenir des tiges de 8 m de hauteur. En milieu naturel qui est le parc, la hauteur des tiges est en moyenne de 12 m. Le diamètre au collet, le poids de la tige récoltée et l'épaisseur des parois de tiges sont restés sensiblement les mêmes que ceux de la tige récoltée au parc. Les données obtenues pour le diamètre au collet, le poids de la tige récoltée et l'épaisseur des parois de la tige, oscillent respectivement entre 5,5 et 11 cm; 0,7 et 1,1 kg et entre 5,5 et 8 mm. Au parc ces mesures sont en moyenne de 8,8 cm; 1 kg, et 8 mm respectivement pour le diamètre au collet, le poids de la tige récoltée et l'épaisseur des parois des tiges. On peut donc affirmer qu'après une sensibilisation rationnelle, les paysans pourront donc gagner des revenus importants s'ils intègrent la culture de la variété Kahuzi dans leurs exploitations sylvicoles ou agroforestières au lieu de prendre le risque d'aller dévaster le parc chaque jour. Tenant compte du prix actuel de la tige de bambou, sur le marché local, à savoir 0,25 \$, le paysan gagnerait un montant oscillant entre 50 et 225 \$ U.S. (300-850 tiges X 0,25 \$) en emblavant une surface d'un ha consacrée au bambou par semestre.

## 2. Test de résistance du bambou (variété Kahuzi) aux charançons (*Dinoderus* sp.)

La plupart des espèces de bambou cultivées jusqu'alors dans le milieu rural possèdent dans leurs tissus parenchymateux, une masse compacte d'amidon très utile pour la croissance des larves (*Dinoderus* sp.) d'insectes pouvant réaliser leur cycle biologique complet en 2-3 mois (6, 11). La variété Kahuzi expérimentée a moins d'amidon pouvant favoriser le développement des larves de ces charançons. Pour les tiges coupées en 1998, nous avons choisi au hasard 4 lots de 50 tiges chacun dans chaque site et pour chaque type de plantation. Ces lots de tiges de la variété Kahuzi ont été stockées en mélange avec les tiges de *Bambusa vulgaris* et d'*Oxytenanthera abyssinica*. Après neuf mois de stockage, soit du 5 juin 1998 au 10 mars 1999, ces dernières s'étaient retrouvées sérieusement dégradées par les charançons (*Dinoderus* sp.). Seulement 27% (13/50) des tiges (variété Kahuzi) produites dans le site de Kamandwa (milieu humide) étaient attaquées par les *Dinoderus* sp. Ceci s'explique par le fait que le bambou produit à Kamandwa (1650 m d'altitude), était riche en amidon dans son tissu parenchymateux, condition essentielle pour la multiplication des charançons. En effet, nous avons envoyé des échantillons (150 morceaux de tiges de bambou) issus de différents sites au

laboratoire d'analyses bromatologiques de l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques en avril 1999. Les résultats des analyses montrent que les échantillons de bambou en provenance du site de Kamandwa contiennent 20% d'amidon par rapport aux échantillons issus d'autres sites. Dans les autres sites, la teneur des bambous en amidon était de 3,9 %. On constate bien que la résistance du bambou a été partielle. Elle n'est ni durable ni stable dans le temps et dans l'espace, car au niveau du site de Kamandwa, nous trouvons que le bambou est sensible aux variations de l'environnement. Toutefois, il est admis que l'environnement d'un milieu joue un rôle dans la perte de la résistance naturelle d'un cultivar donné même en face du même type de pathogène ou de ravageur (9). Le fait que certaines tiges de cette variété soient attaquées signifie que les paysans vivant dans les zones agro-écologiques (entre 1500 et 1750 m d'altitude) ont raison de dire que ce bambou perdait sa qualité technologique une fois cultivé dans les villages. Ce constat avait été révélé bien avant par les paysans lors de nos enquêtes préliminaires sur le rôle du bambou en milieu rural. Dans les autres sites d'altitude supérieure à 1750 m, nous avons obtenu des résultats satisfaisants à ce sujet. Aucune tige n'a été attaquée.

## 3. Qualité commerciale du bambou cultivé

Dans chaque site, nous avons pris au hasard 3 lots de 100 tiges chacun parmi les tiges récoltées, séchées et stockées pendant 6 mois. Nous avons mélangé chaque lot en nombre égal avec les tiges coupées au parc pour la même variété. L'ensemble a été amené au marché local de Katana. Les tiges de bambou ont été achetées globalement; les consommateurs les ont appréciées autant que celles en provenance du parc. En d'autres termes, la variété Kahuzi conserve ses caractéristiques morphologiques et technologiques malgré la domestication réalisée en dehors de son milieu naturel.

## Conclusion et suggestion

Cet essai visait à domestiquer une variété de bambou de la forêt de montagne du PNKB. Le but principal de l'essai était de savoir si la plante perdait, à cause de la domestication, ses caractéristiques, morphologiques, technologiques et de résistance naturelle aux attaques d'insectes xylophages (*Dinoderus* sp.,...); caractéristiques pour lesquelles les paysans l'exploitent dans le parc de façon illicite et dévastatrice.

Des résultats qui précèdent, nous pouvons conclure que:

- Contrairement à l'avis de certains exploitants, la plante ne perd pas toutes ses caractéristiques utiles, du moins, dans les différents sites où nous l'avons essayé.
- Ce bambou est domesticable. Le rendement obtenu (nombre des tiges de bambou adulte/ha) en cultivant la variété Kahuzi en milieu rural durant 5 ans oscille entre 300 et 850 tiges/ha/semestre, à partir de 100 boutures plantées/ha.

Comme pour toutes les autres espèces (végétales ou animales) menacées d'extinction, puisque surexploitées par l'homme dans le parc, nous recommandons aux chercheurs du parc de mener des études plus

poussées, orientées vers la domestication et la vulgarisation de cette variété de bambou dans différentes zones agro-écologiques du Sud-Kivu, afin de diminuer la pression anthropique sur le parc en vue de la conservation intégrale de sa biodiversité. Aux donateurs de fonds, nous les prions de financer plusieurs travaux de recherche appliquée car il n'existe pas de développement sans recherche.

## Remerciements

Nos remerciements sont adressés à Mr. Gustave Lungumbu pour la révision du manuscrit.

## Références bibliographiques

1. Anonyme, 1996. Recueil des textes du séminaire sur la conservation de la nature intégrée au développement rural. Bukavu, du 2 au 7 décembre 1986. Rapport publié par l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN) avec le concours de la G.T.Z., 199 pp.
2. Anonyme, 1991. Mémento de l'agronome, Ministère français de la coopération au développement, collection techniques rurales en Afrique, 4<sup>ème</sup> édition, 1601 pp. (P: 860-861).
3. Baumer O., 1987. Agroforesterie et désertification. Le rôle possible de l'agroforesterie dans la lutte contre la désertification et la dégradation de l'environnement. Nairobi (ICRAF) / Wageningen (CTA), 260 pages.
4. Baxter J., 1995. A call for a tree revolution. *Tropicultura*, **13** (3): 85-86.
5. Casimir M.J., 1975. Feeding ecology and nutrition on an eastern gorilla group in the Mt. Kahuzi region (Republic of Zaïre), *Folia primatology*, **30**: 81-136.
6. Frison E., 1951. Le bambou et le problème de papeterie du Congo belge, *Bulletin agricole du Congo belge et du Rwanda-Urundi*, **XLII**, n° 4, p: 965-988.
7. Kanyunyi B. & Yamagiwa J., 1997. Predation on mammals by chimpanzees in the Montane forest of Kahuzi, Zaïre. *Primates*, **38** (1): 45-55.
8. Léonard A. & Pecrot A., 1960. Carte des sols et de la végétation du Congo Belge et du Rwanda - Urundi, Dorsale du Kivu, INEAC, Bruxelles, 100 pp.
9. Messian, 1981. Les variétés résistantes. Méthodes de lutte contre les maladies et les ennemis des plantes, INRA, Paris, 369.
10. Kabale M., Mankoto M. & Michel M., 1990. Actes du séminaire - atelier sous - régional de formation et de recyclage des conservateurs des parcs nationaux et des aires protégées (Burundi, Rwanda, Zaïre). Rwindi, parc national des Virunga (Zaïre) du 7 au 10 août. Rapport de l'ICCN en collaboration avec l'UNESCO.
11. Ndunda M., Yumoto T., Yamagiwa J. & Maruhashi T., 1994. List of plant species identified in Kahuzi-Biega National Park, *Tropics*, **3**: 295-308.
12. Renier M., 1950. Les bambous des plateaux du Kwango, matière première de la pâte à papier. *Bulletin agricole du Congo Belge et Rwanda-Urundi*, Volume **XLII**, n° 3: 741-746.
13. Reijntjes B., Haverkost B. & Waters-Bayer, 1995. Une agriculture pour demain. Introduction à une agriculture durable avec peu d'intrants, CTA et KARTHALLA, Paris, 456 pp.
14. Pierre G., Waechter P. & Yachinovsky A., 1992. Environnement et développement rural. Guide pour la gestion des ressources naturelles. Ed. Frison -Roche et ACCT, Paris, 418 pp.
15. Vendenput, 1980. Les principales cultures de L'Afrique Centrale, AGCD, Bruxelles, 1251 pp.

T. Munyi Bin Mushambanyi, Congolais (R.D. Congo). Ingénieur Agronome Zootechnicien, Chercheur au laboratoire de zoologie et entomologie agricoles, Département de Biologie, CRSN-Lwiro, D.S. Bukavu. Kivu. R.D. Congo.

The opinions expressed, and the form adapted are the sole responsibility of the author(s) concerned  
 Les opinions émises et la forme utilisée sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs  
 De geformuleerde stellingen en de gebruikte vorm zijn op de verantwoordelijkheid van de betrokken auteur(s)  
 Las opiniones emitidas y la forma utilizada conciernen unicamente la responsabilidad de los autores